Fortgesetzte Untersuchungen über scheinbare
Muskelermüdung. Nr. 11.

**Leistungsfähigkeit und Automatie des Kaltblüterherzens in
Anoxybiose, nebst Beitrag zur Wirkungsstärke
natürlicher Erregungen.**

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät der Universität Bern
zur Erlangung der Doktorwürde
vorgelegt von

Hans Bachmann, Arzt

von **Langenthal.**

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. Asher von der medizinischen Fakultät als
Dissertation angenommen. Datum der Promotion: 26. Januar 1927.

Zusammenfassung.

Die Idee meiner Arbeit war die Untersuchung der Verhältnisse des anoxybiontischen Froschherzens bezüglich Automatie und bezüglich scheinbarer Ermüdung und darauffolgender Erholung einerseits durch seltenere künstliche Reize als die waren, welche die scheinbare Ermüdung herbeigeführt hatten, andererseits durch Automatie.

Um das Herz sauerstofffrei zu bekommen, brachte ich es unter möglichst physiologischen Bedingungen in Anlehnung an Arbeiten von *Scheinfinkel* in ein geschlossenes Kreislaufsystem mit Variierbarkeit des venösen Füllungsdruckes und des peripheren Widerstandes und der Möglichkeit, selbst bei sehr schlecht arbeitendem Herzen noch die Zirkulation künstlich aufrecht zu erhalten, das gute Wegschaffung allfälliger Abbauprodukte gewährleistete und in welchem die vom Herzen in Zirkulation gesetzte Flüssigkeit durch Verbringen unter Wasserstoffatmo-

sphäre, ihres Sauerstoffs beraubt wurde. In Anlehnung an *Lüscher* tauchte ich das Herz in ein ebenfalls durch Wasserstoffstrom vorher sauerstofffrei gemachtes physiologisch zusammengesetztes Herzbad und registrierte an diesen die durch die Herzaktion bedingten Volumschwankungen, während im arteriellen Kreislauf der Druck gemessen wurde, was beides zusammen mir ein Mass für die geleistete Herzarbeit war. Durch einen automatischen Unterbrecher rhythmisch gestaltete Oeffnungsinduktionsschläge einer Sekundärspule dienten zur Ermüdung des Herzens unter künstlich gesteigerter Frequenz, während die an der Skala der Sekundärspule abgelesenen Reizstärken in Beziehung gebracht werden konnten zu den Wirkungsgraden der automatischen Impulse.

Die Resultate meiner Arbeit waren folgende:

1. Es wurde eine Methode ausgearbeitet, um am Kaltblüterherzen beim vollständigen Ausschluss von Sauerstoff und dauernd erhaltener guter Zirkulation in geschlossenem System bei dauernder Durchperlung mit reinem Wasserstoff die Schlagvolumina zu registrieren und den mittleren Blutdruck zu bestimmen, so dass die jeweiligen Arbeitsleistungen des Herzens bekannt waren.
2. Die Automatie des anoxybiontischen Froschherzens wurde über eine Zeitdauer von 61 Stunden bei unausgesetzter Tätigkeit beobachtet. Hiermit ist eine viel länger dauernde Widerstandsfähigkeit der automatischen Mechanismen gegen Sauerstoffmangel als bisher bekannt war, festgestellt.
3. Die wesentlichsten Bedingungen für die lange Andauer der Automatie des anoxybiontischen Froschherzens sind die richtige Zusammensetzung der Perfusionsflüssigkeit, die möglichste Innehaltung der physiologischen mechanischen Bedingungen und vor allem die Aufrechterhaltung der Zirkulation. Ueber zwei Tage lang ist die Zufuhr von Sauerstoff vollständig entbehrlich.
4. Bei längerer Andauer der Anoxybiose sinkt die Anspruchsfähigkeit des Herzens auf künstliche Reize mehr und mehr. Schliesslich spricht das Herz, wenn überhaupt, nur noch auf die stärksten Reize an, zu einer Zeit, wo die Automatie noch in wirksamer Weise das Herz zur Tätigkeit bringen kann.

Somit erweist sich die natürliche Reizung als wirkungsstärker als die künstliche. Dieser Befund gibt uns zum ersten Male eine Methode, die äquivalente Reizstärke natürlicher Reize zu bestimmen.

5. Durch künstlich frequente Reize kann herbeigeführte Verkleinerung der Kontraktionen des Herzens und in den exakten Versuchen beobachtet herbeigeführte Herabsetzung durch Schlagvolumen und Pulsdruck bestimmter mechanischer Arbeit des Herzens durch seltenere künstliche oder durch die selteneren automatischen Reize wiederum in kurzer Zeit zur ursprünglichen oder wenigstens annähernd ursprünglichen Höhe zurückgebracht werden.
 6. Die Bedingungen für das Gelingen der Restitutionen waren die gleichen wie für die Aufrechterhaltung der Automatie.
 7. Der einzige Unterschied zwischen der anoxybiontischen und der oxybiontischen Restitution war der, dass bei Zutritt von sauerstoffhaltiger Luft die Restitution eine momentane war.
 8. Durch den Nachweis der tagelang möglichen Restitution des Froschherzens bei Ausschluss von Sauerstoff ist auf eine neue Weise der tiefe Unterschied zwischen der Biochemie der Tätigkeit des Kaltblüterherzens und der Kaltblüterskelettmuskulatur erwiesen.
-